

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年5月17日 (17.05.2001)

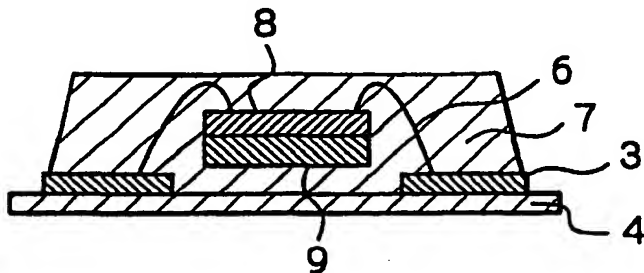
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/35460 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01L 23/12, 23/50 (74) 代理人: 穂高哲夫(HOTAKA, Tetsuo); 〒104-0045 東京都中央区築地4-6-3-402 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/07826
- (22) 国際出願日: 2000年11月8日 (08.11.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願平 11/320301  
1999年11月10日 (10.11.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立化成工業株式会社 (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒163-0449 東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: ADHESIVE FILM FOR SEMICONDUCTOR, LEAD FRAME AND SEMICONDUCTOR DEVICE USING THE SAME, AND METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体用接着フィルム、これを用いたリードフレーム及び半導体装置並びに半導体装置の製造方法



semiconductor device.

(57) Abstract: An adhesive film for a semiconductor comprising at least one resin layer comprising a resin for an adhesive film for a semiconductor which has an adhesive property such that, after adhesion with a lead frame, a 90° peeling strength between the film and the lead frame is 5 N/m or more at 25°C and, after sealing with a sealing agent, both of 90° peeling strength values between the film and the lead frame and between the film and the sealing agent are 1000 N/m or more at least at one point of temperatures in the range of 0 to 250°; a lead frame and a semiconductor device using the adhesive film; and a method for manufacturing the

[続葉有]

WO 01/35460 A1



---

(57) 要約:

半導体用接着フィルム用の樹脂からなる樹脂層少なくとも一層からなる半導体用接着フィルムであって、リードフレームと接着した後の樹脂層とリードフレームとの25℃における90度ピール強度が5N/m以上であり、さらに封止材で封止した後のリードフレーム及び封止材と樹脂層との0～250℃の温度範囲の少なくとも一点における90度ピール強度が1000N/m以下である半導体用接着フィルム、この接着フィルムを用いたリードフレーム及び半導体装置並びに半導体装置の製造方法。

## 明細書

半導体用接着フィルム、これを用いたリードフレーム及び半導体装置並びに半導体装置の製造方法

5

## 技術分野

本発明は、リードフレーム及び封止樹脂から簡便に引き剥がせるため、半導体パッケージを高い作業性で製造できる半導体用接着フィルム、この半導体用接着フィルムを用いたリードフレーム及び半導体装置並びに半導体装置の製造方法

10

## 背景技術

従来、半導体パッケージは、ダイパッド上に銀ペースト等の接着剤により半導体素子を接着し、これとリードフレームをワイヤで接合した後に、外部接続用の

15    アウターリードを残して全体を封止する構造のパッケージが用いられてきた。しかし近年、半導体パッケージの高密度化、小面積化、薄型化等の要求に伴い、さまざまな構造のパッケージ開発されてきている。その中には、例えば、LOC (lead on chip) やCOL (chip on lead) 構造などがあるが、小面積化、薄型化の点では問題がある。

15

20    一方、これらの課題を解決するために、パッケージの片面（半導体素子側）のみを封止し、裏面のむき出しのリードフレームを外部接続用に用いる構造のパッケージが開発されてきた。この構造のパッケージはリードフレームが封止樹脂から突出していないので、小面積化及び薄型化が図れるが、封止時にリードフレーム裏面に封止樹脂がまわり込むなどの不具合が起きやすい。

20

25    本発明者らは、はじめにリードフレーム裏面に接着フィルムを貼り付けて保護し、封止後に引き剥がす方法により、上記の不具合を防ぐことができることを見出した。しかし、この場合に用いる接着フィルムはリードフレームに対して十分な接着力が必要であり、なおかつ樹脂封止後に加熱等によって簡易に引き剥がせる必要がある。このように相反する特性を満たす半導体用接着フィルムはなかつ

25

た。

#### 発明の開示

本発明は、リードフレームに対して十分な接着力を有し、樹脂封止後に簡易に剥離可能であり、かつ半導体用途に必要とされる諸特性を兼ね備える半導体用接着フィルム、これを用いたリードフレーム及び半導体装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、高密度化、小面積化及び薄型化した半導体装置を優れた生産性で製造することのできる半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

10 即ち、本発明は、樹脂層Aの少なくとも一層からなる半導体用接着フィルムであって、半導体用接着フィルムをリードフレームに接着した後の樹脂層Aとリードフレームとの25℃における90度ピール強度が5N/m以上であり、かつ、半導体用接着フィルムを接着したリードフレームを封止材で封止した後の樹脂層Aとリードフレーム及び封止材との0～250℃の温度範囲の少なくとも一点における90度ピール強度がどちらも1000N/m以下である半導体用接着フィルムに関する。

本発明においては、封止材で封止した後の樹脂層Aとリードフレーム及び封止材との100～250℃の温度範囲の少なくとも一点における90度ピール強度がどちらも1000N/m以下であることが好ましい。

20 本発明においては、封止材で封止した後に半導体用接着フィルムをリードフレーム及び封止材から引き剥がすときの温度における樹脂層Aとリードフレーム及び封止材との90度ピール強度がどちらも1000N/m以下であることが好ましい。

本発明においては、樹脂層Aのガラス転移温度が100～300℃であることが好ましい。また、樹脂層Aが5重量%減少する温度が300℃以上であることが好ましい。

本発明においては、樹脂層Aの230℃における弾性率が1MPa以上であることが好ましい。また、樹脂層Aがアミド基、エステル基、イミド基、エーテル基又はスルホン基を有する熱可塑性樹脂を含有することが好ましい。特に、樹脂

層Aがアミド基、エステル基、イミド基又はエーテル基を有する熱可塑性樹脂を含有することが好ましい。

本発明の半導体用接着フィルムは、支持フィルムの片面又は両面に樹脂層Aが形成されているものであることが好ましい。

- 5      本発明においては、支持フィルムの材質が芳香族ポリイミド、芳香族ポリアミド、芳香族ポリアミドイミド、芳香族ポリスルホン、芳香族ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、芳香族ポリエーテルケトン、ポリアリレート、芳香族ポリエーテルエーテルケトン及びポリエチレンナフタレートよりなる群から選ばれるものであることが好ましい。

- 10     本発明においては、各樹脂層Aの厚さ(A)と支持フィルムの厚さ(B)との比(A/B)が、0.5以下であることが好ましい。

本発明においては、支持フィルムの片面に接着性を有する樹脂層Aが形成されており、その反対面に230℃における弾性率が10MPa以上の接着性を有しない樹脂層Bが形成されていることが好ましい。

- 15     また、本発明は、本発明の半導体用接着フィルムを接着したリードフレームに関する。

本発明のリードフレームは、半導体用接着フィルムに、樹脂層Aに片面を接して接着されていることが好ましい。

- 20     また、本発明は、本発明の半導体用接着フィルムを用いた接着フィルム付き半導体装置に関する。

- 25     本発明の接着フィルム付き半導体装置は、半導体用接着フィルム、半導体用接着フィルムの樹脂層Aに片面を接して接着されたリードフレーム、リードフレームの反対面のダイパッドに接着された半導体素子、半導体素子とリードフレームのインナーリードとを接続するワイヤ並びに半導体素子及びワイヤを封止している封止材からなることが好ましい。

また、本発明は、上記の接着フィルム付き半導体装置から半導体用接着フィルムを剥離して得られる半導体装置に関する。

また、本発明は、インナーリード及びダイパッドを有するリードフレームの片面に、半導体用接着フィルムを接着する工程、リードフレームの露出面上のダイ

パッドに半導体素子を接着する工程、ワイヤボンディングにより半導体素子とインナーリードとをワイヤで接続する工程、リードフレームの露出面、半導体素子及びワイヤを封止材で封止する工程、並びに、半導体用接着フィルムをリードフレーム及び封止材から剥離する工程からなる半導体装置の製造方法に関する。

- 5      本発明の半導体装置の製造方法においては、リードフレームが各々ダイパッド及びインナーリードを有する複数のパターンからなるものである場合には、必要に応じ、各々1つの半導体素子を有する複数の半導体装置に分割される。

- 10      本発明の半導体装置の製造方法においては、半導体用接着フィルムとして本発明の半導体用接着フィルムを用い、半導体用接着フィルムを樹脂層Aをリードフレームに接してリードフレームに接着することが好ましい。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の一態様の半導体用接着フィルムの断面図である。

- 15      図2は、半導体用接着フィルムを接着したリードフレームの反りの測定方法を示す側面図である。

図3は、本発明の一態様の半導体装置を示す断面図である。

図4は、本発明の一態様の半導体用接着フィルムの断面図である。

図5は、本発明の一態様の半導体用接着フィルムを備えた半導体装置を示す断面図である。

- 20      図6は、本発明の半導体用接着フィルムを用いて作製された半導体装置を示す断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

- 25      次に本発明の半導体用接着フィルム、これを用いたリードフレーム及び半導体装置並びに半導体装置の製造方法の実施の形態について詳しく説明する。

#### 半導体用接着フィルム

本発明の半導体用接着フィルムは、例えば、半導体装置の製造法に好適に使用することができる。本発明の半導体用接着フィルムを半導体装置の製造法に使用

する場合、下記の工程からなる方法により半導体装置を製造することが好ましい。

- 即ち、(1)リードフレームに150～400℃で本発明の半導体用接着フィルムを接着する工程、(2)リードフレームのダイパッドに銀ペースト等の接着剤を用いて半導体素子を接着し、140～200℃で30分～2時間の加熱を行うことにより銀ペースト等の接着剤を硬化する工程、(3)200～270℃で3分～30分加熱して、リードフレームのインナーリードと半導体素子とに金線等のワイヤボンドを行う工程、(4)150～200℃で封止材で封止する工程、(5)150～200℃で4～6時間の加熱を行うことにより、封止材樹脂を硬化する工程、(6)0～250℃で半導体用接着フィルムをリードフレーム及び封止材から引き剥がす工程である。リードフレームが各々ダイパッド及びインナーリードを有する複数のパターンからなるものである場合には、必要に応じ、各々1つの半導体素子を有する複数の半導体装置に分割される。

- 本発明において、25℃における樹脂層Aとリードフレームとの90度ピール強度は、JIS Z 0237の90度引き剥がし法に準じて、リードフレームに対して半導体用接着フィルムを90度方向に引き剥がして測定する。具体的には、25℃において、毎分270～330mm、好ましくは毎分300mmの速さで半導体用接着フィルムを引きはがす際の90度ピール強度を、90度剥離試験機（テスト産業製）で測定される。

- 本発明において、25℃における樹脂層Aとリードフレームとの90度ピール強度は5N/m以上とされ、10N/m以上が好ましく、50N/m以上がより好ましく、100N/m以上がさらに好ましく、150N/m以上が特に好ましい。90度ピール強度が5N/m未満の場合、半導体用接着フィルムをリードフレームに貼り付けた後の搬送工程で、半導体用接着フィルムがリードフレームから剥がれやすく、また封止工程時に、リードフレームと樹脂層A間に封止用樹脂が入り込むなどの問題がある。また、この90度ピール強度は、2000N/m以下であることが好ましく、1500N/m以下であることがより好ましく、1000N/m以下であることがより好ましい。

なお、このピール強度を測定するために半導体用接着フィルムとリードフレームとを接着する条件としては特に制限はないが、後述の本発明のリードフレーム

の製造方法における接着条件で行うことが好ましい。例えば、リードフレームとして、パラジウムを被覆した銅リードフレーム又は42アロイ製リードフレームを用い、(1)温度250℃、圧力8MPa、時間10秒、(2)温度350℃、圧力3MPa、時間3秒、又は(3)温度280℃、圧力6MPa、時間10秒のいずれかの接着条件で接着する。

本発明においては、特に封止工程を行う直前の25℃における樹脂層Aとリードフレームとの90度ピール強度が上記の範囲（即ち、5N/m以上、好ましくは10N/m以上、より好ましくは50N/m以上）にあることが好ましい。封止工程を行う直前の90度ピール強度が5N/m未満である場合、封止工程時にリードフレームと樹脂層A間に封止用樹脂が入り込むなどの問題が生じる。

また、上記において封止工程を行う直前とは、封止工程の前でありなおかつ封止工程の前に行う全ての工程が終了した状態を意味する。

また、上記において半導体用接着フィルムをリードフレームに接着した後、封止工程を行う前に、加熱を行うことにより、樹脂層Aとリードフレームとの接着強度を向上させることもできる。この加熱温度は特に限定されないが、樹脂層Aとリードフレームとの接着強度を向上させるためには100℃以上で加熱することが好ましい。また、リードフレームや半導体用接着フィルムの耐熱性の点から、300℃以下で加熱することが好ましい。同様の理由で、130℃以上270℃以下に加熱することがより好ましい。また、加熱時間は特に限定されないが、樹脂層Aとリードフレームとの接着強度を十分に向上させるために10秒以上が好ましい。同様の理由で加熱時間は1分以上2時間以下がより好ましい。

上記の加熱工程を、生産性の点から、封止工程に移る前の諸工程（例えば、銀ペースト等の接着剤の硬化工程、ワイヤボンド工程等）における加熱によって行うことが好ましい。例えば、上記したように、半導体素子の接着工程では通常、接着に用いる接着剤を硬化させるために140～200℃で30分～2時間の加熱が行われる。また、ワイヤボンド工程では、通常、200℃～270℃程度で3分～30分程度の加熱が行われる。従って、上記の加熱工程をこれらの諸工程における加熱により行うことができる。

本発明において、封止材で封止した後の0～250℃の温度範囲の少なくとも



一点における樹脂層Aとリードフレーム及び封止材との90度ピール強度は、JIS Z 0237の90度引き剥がし法を準じて、リードフレームと接着フィルムを室温で、又は0～250℃のオープン中で、リードフレームに対して接着フィルムを90度方向に引き剥がして測定する。具体的には、0～250℃の温度範囲の  
5 少なくとも一点において、毎分270～330mm、好ましくは毎分300mmの速さで半導体用接着フィルムを引き剥がす際の90度ピール強度をテンシロンRTM-100（オリエンテック製）で測定する。このピール強度の測定温度の好ましい範囲は100～250℃であり、より好ましくは150～250℃である。

- 10 封止材で封止した後の0～250℃の温度範囲の少なくとも一点において樹脂層Aとリードフレーム及び封止材との90度ピール強度は、どちらも1000N/m以下とされ、800N/m以下が好ましく、500N/m以下がより好ましい。この90度ピール強度が1000N/mを超える場合、リードフレームや封止材に応力が加わり、破損する問題がある。なお、測定温度が高くなるにつれ、  
15 通常、上記の90度ピール強度は低下する。この90度ピール強度は、0N/m以上であることが好ましく、3N/m以上であることが好ましく、5N/m以上であることがより好ましい。

- なお、本発明においては、半導体用接着フィルムを接着したリードフレームを封止材で封止した後に半導体用接着フィルムをリードフレーム及び封止材から  
20 引き剥がすときの温度における樹脂層Aとリードフレーム及び封止材との90度ピール強度がどちらも1000N/m以下であることが好ましい。封止材で封止した後、半導体用接着フィルムを引き剥がす温度は、通常、0～250℃の間が好ましい。

- 上記の0～250℃の温度範囲の少なくとも一点における90度ピール強度  
25 を測定するための封止材による封止条件としては、特に制限はないが、後述の本発明の半導体装置の製造方法における封止条件において封止することが好ましい。例えば、封止材としてCEL-9200（商品名、日立化成工業（株）製ビフェニル封止材）を用い、温度180℃、圧力10MPa、時間3分の条件で封止を行い、次いで180℃で5時間加熱して封止材を硬化させることが好ましい。

本発明においては、半導体用接着フィルムは、樹脂層A単層からなるものであってもよいし、支持フィルム上に少なくとも樹脂層Aが形成されたものであってもよい。後者の例としては、樹脂層Aが支持フィルムの片面又は両面に形成されているもの、及び、支持フィルムの片面に樹脂層Aが形成され、反対面に他の樹脂層が形成されたものが挙げられる。支持フィルムを有するものが好ましい。

本発明においては、支持フィルム上に樹脂層Aを形成する方法は、特に制限はないが、樹脂層Aの形成に用いられる樹脂(a)をN-メチル-2-ピロリドン、ジメチルアセトアミド、ジエチレングリコールジメチルエーテル、テトラヒドロフラン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、ジメチルホルムアミド等の溶剤に溶解して作製した接着剤ワニスを、支持フィルムの片面又は両面上に塗工した後、加熱処理して溶剤を除去することにより、二層構造又は三層構造の接着フィルムを得ることができる。又は、ワニス塗布後に加熱処理等によって耐熱性樹脂(a)(例えばポリイミド樹脂)となる樹脂(a)の前駆体(例えばポリアミド酸)を溶剤に溶解した前駆体ワニスを支持フィルムの片面又は両面上に塗工した後、加熱処理することで、二層構造又は三層構造の接着フィルムを得ることができる。この場合、塗工後の加熱処理により、溶剤を除去し、前駆体を樹脂(a)とする(例えばイミド化)。塗工面の表面状態等の点から、接着剤ワニスを用いることが好ましい。

上記において、ワニスを塗工した支持フィルムを溶剤の除去やイミド化等のために加熱処理する場合の処理温度は、接着剤ワニスであるか前駆体ワニスであるかで異なる。接着剤ワニスの場合には溶剤が除去できる温度であればよく、前駆体ワニスの場合には、イミド化させるために樹脂層Aのガラス転移温度以上の処理温度が好ましい。

上記において、支持フィルムの片面に塗布される接着剤ワニス又は前駆体ワニスの塗工方法には、特に制限はないが、例えば、ロールコート、リバースロールコート、グラビアコート、バーコート、コンマコート等を用いて行なうことができる。また、接着剤ワニス又は前駆体ワニス中に支持フィルムを通して塗工しても良い。

本発明においては、樹脂層Aのガラス転移温度は100～300℃であること

が好ましく、150～300℃であることがより好ましく、150～250℃であることが特に好ましい。ガラス転移温度が100℃未満の場合、リードフレーム及び封止材から引き剥がした際、樹脂層Aと支持フィルムの界面で剥離が生じたり、樹脂層Aが凝集破壊しやすい傾向がある。また、リードフレーム及び封止材に樹脂が残留しやすく、また、ワイヤボンド工程での熱によって樹脂層Aが軟化し、ワイヤの接合不良が生じやすい傾向がある。さらには、封止工程での熱によって樹脂層Aが軟化し、リードフレームと樹脂層A間に封止材が入り込むなどの不具合が起きやすい傾向がある。また、ガラス転移温度が300℃を超える場合、接着時に樹脂層Aが十分軟化せず、25℃におけるリードフレームとの90度ピール強度が低下しやすい傾向がある。

本発明においては、樹脂層Aが5重量%減少する温度が300℃以上であることが好ましく、350℃以上であることがより好ましく、400℃以上であることがさらに好ましい。樹脂層Aが5重量%減少する温度が300℃未満の場合、リードフレームに接着フィルムを接着する際の熱や、ワイヤボンド工程での熱でアウトガスが生じ、リードフレームやワイヤを汚染しやすい傾向がある。尚、樹脂層Aが5重量%減少する温度は、示差熱天秤（セイコー電子工業製、TG/DTA220）により、昇温速度10℃/分で測定して求めた。

本発明においては、樹脂層Aの230℃における弾性率は1MPa以上であることが好ましく、3MPa以上であることがより好ましい。ワイヤボンド温度は、特に制限はないが、一般には200～260℃程度であり、230℃前後が広く用いられる。したがって、230℃における弾性率が1MPa未満の場合、ワイヤボンド工程での熱により樹脂層Aが軟化し、ワイヤの接合不良が生じやすい。樹脂層Aの230℃における弾性率の好ましい上限は、2000MPaであり、より好ましくは1500MPaであり、さらに好ましくは1000MPaである。

樹脂層Aの230℃における弾性率は、動的粘弾性測定装置、DVE RHEO SPECTOLER（レオロジ社製）を用いて、昇温速度2℃/分、測定周波数10Hzの引張モードによって測定される。

本発明においては、樹脂層Aの形成に用いられる樹脂（a）は、アミド基

( $\text{—NHCO—}$ )、エステル基( $\text{—CO—O—}$ )、イミド基( $\text{—CO—N—CO—}$ )、  
エーテル基( $\text{—O—}$ )又はスルホン基( $\text{—SO}_2\text{—}$ )を有する熱可塑性樹脂であ  
ることが好ましい。特に、アミド基、エステル基、イミド基又はエーテル基を有  
する熱可塑性樹脂であることが好ましい。具体的には、芳香族ポリアミド、芳香  
5 族ポリエステル、芳香族ポリイミド、芳香族ポリアミドイミド、芳香族ポリエー  
テル、芳香族ポリエーテルアミドイミド、芳香族ポリエーテルアミド、芳香族ポ  
リエステルイミド及び芳香族ポリエーテルイミド等が挙げられる。

これらのなかで、芳香族ポリエーテルアミドイミド、芳香族ポリエーテルイミ  
ド及び芳香族ポリエーテルアミドが、耐熱性、接着性の点から好ましい。

10 上記の樹脂はいずれも、塩基成分である芳香族ジアミン又はビスフェノール等  
と、酸成分であるジカルボン酸、トリカルボン酸、テトラカルボン酸若しくは芳  
香族塩化物又はこれらの反応性誘導体を重縮合させて製造することができる。す  
なわち、アミンと酸との反応に用いられている公知の方法で行うことができ、諸  
条件等についても特に制限はない。芳香族ジカルボン酸、芳香族トリカルボン酸  
15 又はこれらの反応性誘導体とジアミンの重縮合反応については、公知の方法が用  
いられる。

芳香族ポリエーテルイミド、芳香族ポリエーテルアミドイミド又は芳香族ポリ  
エーテルアミドの合成に用いられる塩基成分としては、例えば、2, 2-ビス[4-  
(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、ビス[4-(4-アミノフェ  
20 ノキシ)フェニル]スルホン、4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、ビス[4-  
(4-アミノフェノキシ)フェニル]エーテル、2, 2-ビス[4-(4-アミ  
ノフェノキシ)]ヘキサフルオロプロパン等のエーテル基を有する芳香族ジアミ  
ン; 4, 4'-メチレンビス(2, 6-ジイソプロピルアミン)等のエーテル基  
を有しない芳香族ジアミン; 1, 3-ビス(3-アミノプロピル)-テトラメチ  
25 ルジシロキサン等のシロキサンジアミン; 及び1, 12-ジアミノドデカン、1,  
6-ジアミノヘキサン等の $\alpha$ ,  $\omega$ -ジアミノアルカンが好適に用いられる。塩基  
成分総量中、上記のエーテル基を有する芳香族ジアミンを40~100モル%、  
好ましくは50~97モル%、エーテル基を有しない芳香族ジアミン、シロキサ  
ンジアミン及び $\alpha$ ,  $\omega$ -ジアミノアルカンから選ばれる少なくとも1種を0~6

0モル%、好ましくは3～50モル%の量で用いることが望ましい。好ましい塩基成分の具体例としては、(1) エーテル基を有する芳香族ジアミン60～89モル%、好ましくは68～82モル%、シロキサンジアミン1～10モル%、好ましくは3～7モル%、及び $\alpha$ ,  $\omega$ -ジアミノアルカン10～30モル%、好ましくは15～25モル%からなる塩基成分、(2) エーテル基を有する芳香族ジアミン90～99モル%、好ましくは93～97モル%、及びシロキサンジアミン1～10モル%、好ましくは3～7モル%からなる塩基成分、(3) エーテル基を有する芳香族ジアミン40～70モル%、好ましくは45～60モル%、エーテル基を有しない芳香族ジアミン30～60モル%、好ましくは40～55モル%からなる塩基成分が挙げられる。

芳香族ポリエーテルイミド、芳香族ポリエーテルアミドイミド又は芳香族ポリエーテルアミドの合成に用いられる酸成分としては、例えば、(A) 無水トリメリット酸、無水トリメリット酸クロライド等の無水トリメリット酸の反応性誘導体、ピロメリット酸二無水物等の単核芳香族トリカルボン酸無水物又は単核芳香族テトラカルボン酸二無水物、(B) ビスフェノールAビストリメリテート二無水物、オキシジフタル酸無水物等の多核芳香族テトラカルボン酸二無水物、(C) テレフタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸クロライド、イソフタル酸クロライド等のフタル酸の反応性誘導体等の芳香族ジカルボン酸などが挙げられる。

中でも、上記塩基成分(1)又は(2)1モル当たり、上記酸成分(A)0.95～1.05モル、好ましくは0.98～1.02モルを反応させて得られる芳香族ポリエーテルアミドイミド、及び、上記塩基成分(3)1モル当たり、上記酸成分(B)0.95～1.05モル、好ましくは0.98～1.02モルを反応させて得られる芳香族ポリエーテルイミドが好適に用いられる。

本発明においては、樹脂(a)にセラミック粉、ガラス粉、銀粉、銅粉、樹脂粒子、ゴム粒子等のフィラーや、カップリング剤を添加してもよい。

フィラーを添加する場合、その添加量は、樹脂(a)100重量部に対して1～30重量部が好ましく、5～15重量部がより好ましい。

カップリング剤としては、ビニルシラン、エポキシシラン、アミノシラン、メルカプトシラン、チタネート、アルミキレート、ジルコアルミネート等のカップ

リング剤が使用できるが、シランカップリング剤が好ましい。シランカップリング剤としては、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス ( $\beta$ -メトキシエトキシ) シラン、 $\beta$ -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、N- $\beta$ -(アミノエチル)- $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン等の末端に有機反応基を有するシランカップリング剤で、これらの内、エポキシ基を有するエポキシシランカップリング剤が好ましく用いられる。なお、ここで有機反応性基とは、エポキシ基、ビニル基、アミノ基、メルカプト基等の官能基である。シランカップリング剤の添加は、樹脂の支持フィルムに対する密着性を向上させ、100～300℃の温度で引き剥がした際に、樹脂層と支持フィルムの界面で剥離が生じにくくするためである。カップリング剤の添加量は、樹脂(a) 100重量部に対して、1～15重量部が好ましく、2～10重量部がより好ましい。

本発明においては、支持フィルムには特に制限はないが、樹脂の塗工、乾燥、半導体装置組立工程中の熱に耐えられる樹脂からなるフィルムが好ましく、樹脂は、芳香族ポリイミド、芳香族ポリアミド、芳香族ポリアミドイミド、芳香族ポリスルホン、芳香族ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、芳香族ポリエーテルケトン、ポリアリレート、芳香族ポリエーテルエーテルケトン及びポリエチレンナフタレートよりなる群から選ばれることが好ましい。また、支持フィルムのガラス転移温度は、耐熱性を向上させるために200℃以上であることが好ましく、250℃以上であることがより好ましい。上記の耐熱性樹脂フィルムを用いることにより、接着工程、ワイヤボンディング工程、封止工程、引き剥がし工程などの熱の加わる工程において、支持フィルムが軟化せず、効率よく作業を行うことができる。

上記の支持フィルムは、樹脂層Aに対して密着性が十分高いことが好ましい。密着性が低いと、100～300℃の温度でリードフレーム及び封止材から引き剥がした際、樹脂層Aと支持フィルムの界面で剥離が生じやすく、リードフレー

ム及び封止材に樹脂が残留しやすい。支持フィルムは、耐熱性を有し、かつ樹脂層Aに対する密着性が十分高いことが好ましいことから、ポリイミドフィルムがより好ましい。

上記ポリイミドフィルムの種類は特に限定されないが、半導体用接着フィルムをリードフレームに貼り付けた後のリードフレームの反りを低減するために、200～2000℃における線熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることが好ましく、 $2.5 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることがより好ましく、 $2.0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることがさらに好ましい。また半導体用接着フィルムをリードフレームに貼り付けた後のリードフレームの反りを低減するために、200℃で2時間加熱した際の加熱収縮率が0.15%以下であることが好ましく、0.1%以下であることがさらに好ましく、0.05%以下であることが特に好ましい。

上記の支持フィルムは、樹脂層Aに対する密着性を十分高めるために、表面を処理することが好ましい。支持フィルムの表面処理方法には特に制限はないが、アルカリ処理、シランカップリング処理等の化学処理、サンドマット処理等の物理的処理、プラズマ処理、コロナ処理等が挙げられる。

上記の支持フィルムの厚さは特に制限はないが、半導体用接着フィルムをリードフレームに貼り付けた後のリードフレームの反りを低減するために、100μm以下であることが好ましく、50μm以下がより好ましく、25μm以下がさらに好ましい。なお支持フィルムの厚さは、5μm以上であることが好ましく、10μm以上であることがより好ましい。

また、支持フィルムの材質を、上記した樹脂以外の、銅、アルミニウム、ステンレススチール及びニッケルよりなる群から選ぶこともできる。支持フィルムを上記の金属とすることにより、リードフレームと支持フィルムの線膨張係数を近くし、半導体用接着フィルムをリードフレームに貼り付けた後のリードフレームの反りを低減することができる。

本発明になる半導体用接着フィルムは、支持フィルムの片面又は両面に樹脂層を設けた場合、特に支持フィルムの片面に樹脂層Aを設けた場合、樹脂層の厚さ(A)と、支持フィルムの厚さ(B)との比(A/B)が0.5以下であることが好ましく、0.3以下がより好ましく、0.2以下がさらに好ましい。樹脂層の厚さ(A)と、

支持フィルムの厚さ(B)との比(A/B)が0.5を超える場合、塗工後の溶剤除去時の樹脂層の体積減少によりフィルムがカールしやすく、リードフレームに接着する際の作業性や生産性が低下しやすい傾向がある。支持フィルムの両面に樹脂層を設けた場合には、両樹脂層の厚みの比を0.8:1~1.2:1とすることが好ましく、0.9:1~1.1:1とすることがより好ましく、1:1とすることが特に好ましい。なお、樹脂層Aの厚さ(A)は1~20  $\mu\text{m}$ であることが好ましく、3~15  $\mu\text{m}$ であることがより好ましく、4~10  $\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。

溶剤除去時の樹脂層Aの体積減少に起因する半導体用接着フィルムのカールを相殺するために、支持フィルムの両面に樹脂層Aを設けてもよい。支持フィルムの片面に樹脂層Aを設け、反対面に高温で軟化しにくい樹脂層を設けることが好ましい。すなわち、前記支持フィルムの片面に接着性を有する樹脂層Aを形成し、その反対面に230℃における弾性率が10 MPa以上の接着性を有しない樹脂層Bを形成することが好ましい。

本発明においては、接着性を有しない樹脂層Bの230℃での弾性率は10 MPa以上であることが好ましく、100 MPa以上がより好ましく、1000 MPa以上がさらに好ましい。樹脂層Bの230℃での弾性率が10 MPa未満の場合、ワイヤボンド工程などの熱の加わる工程で軟化しやすく、金型やジグに貼り付きやすい傾向がある。この弾性率は、2000 MPa以下であることが好ましく、1500 MPa以下であることがより好ましい。

上記の接着性を有しない樹脂層Bの金型やジグに対する接着力は、工程上、金型やジグに張り付かない程度に低ければ特に制限はないが、25℃における樹脂層Bと金型やジグとの90度ピール強度が5 N/m未満であることが好ましく、1 N/m以下であることがより好ましい。このピール強度は、例えば、真鍮製の金型に温度250℃、圧力8 MPaで10秒間圧着した後に測定する。

上記の230℃での弾性率が10 MPa以上である樹脂層Bのガラス転移温度は、接着工程、ワイヤボンド工程、封止工程、引き剥がし工程などで軟化しにくく、金型やジグに貼り付きにくくするため、150℃以上であることが好ましく、200℃以上がより好ましく、250℃以上がさらに好ましい。なお、この



ガラス転移温度は、350以下であることが好ましく、300℃以下であることがより好ましい。

上記の樹脂層Bの形成に用いられる樹脂(b)の組成には特に制限はなく、熱可塑性樹脂及び熱硬化性樹脂のいずれも用いることができる。熱可塑性樹脂の組成は、特に制限はないが、前記した樹脂と同様の、アミド基、エステル基、イミド基又はエーテル基を有する熱可塑性樹脂が好ましい。特に、上記の塩基成分(3) 1モルと上記の酸成分(A) 0.95~1.05モル、好ましくは0.98~1.02モルを反応させて得られる芳香族ポリエーテルアミドイミドが好ましい。また、熱硬化性樹脂の組成には、特に制限はないが、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ビスマレイミド樹脂(例えば、ビス(4-マレイミドフェニル)メタンをモノマーとするビスマレイミド樹脂)などが好ましい。また、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂を組み合わせることもできる。熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂を組み合わせる場合、熱可塑性樹脂100重量部に対し、熱硬化性樹脂5~100重量部とすることが好ましく、20~70重量部とすることがより好ましい。

さらには、上記の樹脂(b)にセラミック粉、ガラス粉、銀粉、銅粉、樹脂粒子、ゴム粒子等のフィラーやカップリング剤を添加することが好ましい。フィラーを添加する場合、その添加量は、樹脂(b) 100重量部に対して1~30重量部とすることが好ましく、5~15重量部とすることがより好ましい。カップリング剤の添加量は、樹脂(b) 100重量部に対して1~20重量部とすることが好ましく、5~15重量部とすることがより好ましい。

上記の接着性を有しない樹脂層Bを支持フィルム上に形成する方法としては、特に制限はないが、通常、樹脂(b)をN-メチル-2-ピロリドン、ジメチルアセトアミド、ジエチレングリコールジメチルエーテル、テトラヒドロフラン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、ジメチルホルムアミド等の溶剤に溶解して作製した樹脂ワニスを、支持フィルム上に塗工した後、加熱処理して溶剤を除去することにより形成することができる。又は、ワニス塗布後に加熱処理等によって耐熱性樹脂(b)(例えばポリイミド樹脂)となる樹脂(b)の前駆体(例えばポリアミド酸)を溶剤に溶解した前駆体ワニスを支持フィルム上に塗工した後、

加熱処理することで、形成することができる。この場合、塗工後の加熱処理により、溶剤を除去し、前駆体を樹脂（b）とする（例えばイミド化）。塗工面の表面状態等の点から、樹脂ワニスを用いることが好ましい。

上記のワニスを塗工した支持フィルムを溶剤の除去やイミド化等のために加熱処理する場合の処理温度は、樹脂ワニスであるか前駆体ワニスであるかで異なる。樹脂ワニスの場合には溶剤が除去できる温度であればよく、前駆体ワニスの場合には、イミド化させるために樹脂層Bのガラス転移温度以上の処理温度が好ましい。

上記の樹脂（b）として熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂の組合せを用いる場合は、塗工後の加熱処理によって、熱硬化性樹脂を硬化させ、樹脂層Bの弾性率を10MPa以上にすることもできる。この加熱処理は、溶剤の除去やイミド化と同時に行うこともできるし、別途行うこともできる。

上記の樹脂層Bにおいて、溶剤除去時の樹脂層Bの体積減少又はイミド化や熱硬化性樹脂の硬化の際の収縮により、樹脂層Aの体積減少に起因する半導体用接着フィルムのカールを相殺することができる。

上記において、樹脂（b）の樹脂ワニス又は前駆体ワニスの塗工方法は特に制限はないが、例えば、ロールコート、リバースロールコート、グラビアコート、バーコート、コンマコート等を用いて行なわれる。また、樹脂ワニス又は前駆体ワニス中に支持フィルムを通して塗工しても良い。

## リードフレーム

本発明のリードフレームは、例えば、本発明の半導体用接着フィルムを、樹脂層Aをリードフレームの片面に接して接着することにより製造することができる。

本発明において、リードフレームへの半導体用接着フィルムの接着条件は特に制限はないが、接着温度は150～400℃の間であることが好ましく、180～350℃がより好ましく、200～300℃がさらに好ましい。温度が150℃未満の場合、リードフレームと樹脂層Aとの90度ピール強度が低下する傾向がある。また400℃を超えると、リードフレームが劣化する傾向がある。

本発明において、リードフレームへの半導体用接着フィルムの接着圧力は0.5～30 MPaの間が好ましく、1～20 MPaがより好ましく、3～15 MPaがさらに好ましい。接着圧力が0.5 MPa未満の場合、樹脂層Aとリードフレームとの90度ピール強度が低下する傾向がある。また30 MPaを超えると、  
5 リードフレームが破損しやすい傾向がある。

本発明において、リードフレームへの半導体用接着フィルムの接着時間は0.1～60秒の間が好ましく、1～30秒がより好ましく、3～20秒がさらに好ましい。接着時間が0.1秒未満の場合、樹脂層Aとリードフレームとの90度ピール強度が低下しやすい傾向がある。また60秒を超えると、作業性と生産性が低下しやすい傾向がある。また、圧力を加える前に、5～60秒程度の予備加熱を行うことが好ましい。  
10

本発明において、リードフレームの材質には特に制限はないが、例えば、42アロイなどの鉄系合金、又は銅や銅系合金などを用いることができる。また、銅や銅系合金のリードフレームの表面には、パラジウム、金、銀などを被覆することもできる。  
15

### 半導体装置

本発明の半導体用接着フィルムを用いて製造される半導体装置の構造は特に限定されないが、例えばパッケージの片面（半導体素子側）のみを封止し、裏面のむき出しのリードフレームを外部接続用に用いる構造のパッケージ（Non Lead Type Package）が挙げられる。上記パッケージの具体例としては、QFN（Quad Flat Non-leaded Package）やSON（Small Outline Non-leaded Package）等が挙げられる。  
20

本発明の半導体装置は、例えば、半導体用接着フィルム、半導体用接着フィルムの樹脂層Aに片面を接して接着されたリードフレーム、リードフレームのダイパッドに接着された半導体素子、半導体素子とリードフレームのインナーリードとを接続するワイヤ並びに半導体素子及びワイヤを封止している封止材からなる構造を有する接着フィルム付き半導体装置から、半導体用接着フィルムを剥離して製造される。  
25

本発明の半導体用接着フィルムを用いて製造される半導体装置は、高密度化、小面積化、薄型化等の点で優れており、例えば携帯電話等の情報機器に組み込まれる。

## 5 半導体装置の製造方法

本発明の半導体装置の製造方法は、インナーリード及びダイパッドを有するリードフレームの片面に、半導体用接着フィルムを接着する工程、リードフレームの露出面上のダイパッドに半導体素子を接着する工程、ワイヤボンディングにより、半導体素子とインナーリードとをワイヤで接続する工程、リードフレームの露出面、半導体素子及びワイヤを封止材で封止する工程、並びに、半導体用接着フィルムをリードフレーム及び封止材から剥離する工程からなる。

本発明において、リードフレームが各々ダイパッド及びインナーリードを有する複数のパターンからなるものである場合、必要に応じ、封止したリードフレームを分割することにより、各々1個の半導体素子を有する複数の半導体装置を得ることができる。この分割工程は、封止する工程後又は半導体用接着フィルムを剥離する工程の後のいずれにおいて行ってもよい。

本発明の製造方法に用いられる半導体用接着フィルムには、特に制限はない。例えば、本発明の半導体用接着フィルムを用いることができ、本発明のリードフレームを用いることもできる。

本発明の製造方法に使用することのできるリードフレーム、及び、半導体用接着フィルムをリードフレームに接着する際の接着条件は、先に本発明のリードフレームの製造について記載したと同様である。

半導体素子をリードフレームのダイパッドに接着するために用いる接着剤としては、特に制限はなく、例えば銀ペースト等のペースト状の接着剤や、接着テープ等を用いることができる。半導体素子をダイパッドに接着した後、通常、接着剤を140～200℃で30分～2時間加熱することにより硬化させる。

本発明において、ワイヤボンディングに用いるワイヤの材質には特に制限はないが、金線などが挙げられる。ワイヤボンディング工程では、例えば、200～270℃で3～30分加熱してワイヤを半導体素子及びインナーリードに接合

する。

本発明において、封止材の材質には特に制限はないが、クレゾールノボラックエポキシ樹脂、フェノールノボラックエポキシ樹脂、ビフェニルジエポキシ、ナフトールノボラックエポキシ樹脂などのエポキシ樹脂等が挙げられる。

- 5 封止材には、フィラーや、ブROM化合物等の難燃性物質等の添加材が添加されていてもよい。封止材による封止条件は、特に制限はないが、通常、150～200℃、圧力10～15MPaで、2～5分の加熱を行うことにより行われる。

- 封止材で封止した後、半導体用接着フィルムを引き剥がす温度は、0～250℃の間が好ましい。温度が0℃未満の場合、リードフレーム及び封止材に樹脂  
10 が残りやすい。また温度が250℃を超えると、リードフレームや封止材が劣化する傾向がある。同様の理由で100～200℃がより好ましく、150～250℃が特に好ましい。

- 一般に、封止材で封止した後、封止材を150℃～200℃程度で数時間加熱することにより硬化させる工程がある。上記半導体用接着フィルムを封止材及び  
15 リードフレームから引き剥がす工程は、上記の封止材を硬化させる工程の前後のどちらで行ってもよい。

- 本発明において、封止材で封止した後に半導体用接着フィルムを0～250℃で引き剥がした際、リードフレーム及び封止材に樹脂が残らないことが好ましい。樹脂の残留量が多い場合、外観が劣るだけでなく、リードフレームを外部接続用  
20 に用いると、接触不良の原因になりやすい。

- 従って、リードフレーム及び封止材に残留した樹脂を機械的ブラッシング、溶剤等で除去することが好ましい。溶剤には特に制限はないが、N-メチル-2-ピロリドン、ジメチルアセトアミド、ジエチレングリコールジメチルエーテル、テトラヒドロフラン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、ジメチルホルムアミ  
25 ド等が好ましい。

## 実施例

次に実施例により本発明を具体的に説明するが、これらは本発明を制限するものではない。

製造例 1（実施例 1～4、7 及び 8 に使用した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスの製造）

温度計、攪拌機、窒素導入管及び分留塔をとりつけた 5 リットルの 4 つ口フラスコに窒素雰囲気下、2, 2-ビス [4- (4-アミノフェノキシ) フェニル] プロパン 258.3 g (0.63 モル)、1, 3-ビス (3-アミノプロピル) テトラメチルジシロキサン 10.4 g (0.042 モル) を入れ、N-メチル-2-ピロリドン 1450 g に溶解した。この溶液を 70℃ に昇温し、1, 12-ジアミノドデカン 33.6 g (0.168 モル) を溶解した。さらにこの溶液を 0℃ に冷却し、無水トリメリット酸クロライド 180.4 g (0.857 モル) を添加した。無水トリメリット酸クロライドが溶解したら、トリエチルアミン 130 g を添加した。室温で 2 時間攪拌を続けた後、180℃ に昇温して 5 時間反応させてイミド化を完結させた。得られた反応液をメタノール中に投入して重合体を単離させた。これを乾燥した後、N-メチル-2-ピロリドンに溶解しメタノール中に投入して再度重合体を単離した。その後、減圧乾燥して精製されたポリエーテルアミドイミド粉末を得た。得られたポリエーテルアミドイミド粉末 120 g 及びシランカップリング剤（信越化学工業株式会社製、商品名：SH6040）6 g を N-メチル-2-ピロリドン 360 g に溶解し、芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスを得た。

20

製造例 2（実施例 5 及び 6 に使用した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスの製造）

温度計、攪拌機、窒素導入管及び分留塔をとりつけた 5 リットルの 4 つ口フラスコに窒素雰囲気下、2, 2-ビス [4- (4-アミノフェノキシ) フェニル] プロパン 258.6 g (0.63 モル)、1, 3-ビス (3-アミノプロピル) テトラメチルジシロキサン 67.0 g (0.27 モル) を入れ、N-メチル-2-ピロリドン 1550 g に溶解した。さらにこの溶液を 0℃ に冷却し、この温度で無水トリメリット酸クロライド 187.3 g (0.89 モル) を添加した。無水トリメリット酸クロライドが溶解したら、トリエチルアミン 100 g を添加し

25

た。室温で2時間撹拌を続けた後、180℃に昇温して5時間反応させてイミド化を完結させた。得られた反応液をメタノール中に投入して重合体を単離させた。これを乾燥した後、N-メチル-2-ピロリドンに溶解しメタノール中に投入して再度重合体を単離した。その後、減圧乾燥して精製されたポリエーテルアミドイミド粉末を得た。得られたポリエーテルアミドイミド粉末120g及びシランカップリング剤（信越化学工業株式会社製、商品名：SH6040）3.6gをN-メチル-2-ピロリドン360gに溶解し、芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスを得た。

10 製造例3（実施例5で樹脂層Bに用いた芳香族ポリエーテルアミドイミドワニスの製造）

温度計、撹拌機、窒素導入管及び分留塔をとりつけた5リットルの4つ口フラスコに窒素雰囲気下、2,2-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン172.4g(0.42モル)、4,4'-メチレンビス(2,6-ジイソプロピルアニリン)153.7g(0.42モル)を入れ、N-メチル-2-ピロリドン1550gに溶解した。さらにこの溶液を0℃に冷却し、この温度で無水トリメリット酸クロライド174.7g(0.83モル)を添加した。無水トリメリット酸クロライドが溶解したら、トリエチルアミン130gを添加した。室温で2時間撹拌を続けた後、180℃に昇温して5時間反応させてイミド化を完結させた。得られた反応液をメタノール中に投入して重合体を単離させた。これを乾燥した後、N-メチル-2-ピロリドンに溶解しメタノール中に投入して再度重合体を単離した。その後、減圧乾燥して精製されたポリエーテルアミドイミド粉末を得た。得られたポリエーテルアミドイミド粉末120gにシランカップリング剤（信越化学工業株式会社製、商品名：SH6040）6gをN-メチル-2-ピロリドン360gに溶解し、芳香族ポリエーテルアミドイミドワニスを得た。

製造例4（実施例6で樹脂層Bに用いた芳香族ポリエーテルアミドイミド粉末の合成）

温度計、攪拌機、窒素導入管及び分留塔をとりつけた5リットルの4つ口フラスコに窒素雰囲気下、2, 2-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン270.9g(0.66mol)、1, 3-ビス(3-アミノプロピル)-テトラメチルジシロキサン8.7g(0.035mol)を入れ、N-メチル-2-ピロリドン1950gに溶解した。さらにこの溶液を0℃に冷却し、この温度で無水トリメリット酸クロライド149.5g(0.71mol)を添加した。無水トリメリット酸クロライドが溶解したら、トリエチルアミン100gを添加した。室温で2時間攪拌を続けた後、180℃に昇温して5時間反応させてイミド化を完結させた。得られた反応液をメタノール中に投入して重合体を単離させた。これを乾燥した後、N-メチル-2-ピロリドンに溶解しメタノール中に投入して再度重合体を単離した。その後、減圧乾燥して精製されたポリエーテルアミドイミド粉末を得た。

製造例5(実施例9に使用した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスの製造)

製造例4で得られたポリエーテルアミドイミド粉末120g及びシランカップリング剤(信越化学工業株式会社製、商品名:SH6040)3.6gをN-メチル-2-ピロリドン360gに溶解し、芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスを得た。

製造例6(実施例10に使用した芳香族ポリエーテルイミド接着剤ワニスの製造)

温度計、攪拌機、窒素導入管及び分留塔をとりつけた5リットルの4つ口フラスコに窒素雰囲気下、2, 2-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン102.5g(0.25mol)、4, 4'-メチレンビス(2, 6-ジイソプロピルアニリン)91.5g(0.25mol)を入れ、N-メチル-2-ピロリドン1900gに溶解した。さらにこの溶液を0℃に冷却し、この温度でビスフェノールAビストリメリテート二無水物282.2g(0.49mol)を添加した。その後、室温で20分間、60℃で2時間攪拌を続けた後、180℃



- に昇温して5時間反応させてイミド化を完結させた。得られた反応液をメタノール中に投入して重合体を単離させた。これを乾燥した後、N-メチル-2-ピロリドンに溶解しメタノール中に投入して再度重合体を単離した。その後、減圧乾燥して精製されたポリエーテルイミド粉末を得た。得られたポリエーテルイミド
- 5 粉末120gをN-メチル-2-ピロリドン360gに溶解し、芳香族ポリエーテルイミド接着剤ワニスを得た。

製造例7（実施例11及び12に使用した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスの製造）

- 10 温度計、攪拌機、窒素導入管及び分留塔をとりつけた5リットルの4つ口フラスコに窒素雰囲気下、ビス〔4-（4-アミノフェノキシ）フェニル〕スルホン250.9g（0.58モル）、1,3-ビス（3-アミノプロピル）-テトラメチルジシロキサン7.4g（0.03モル）を入れ、N-メチル-2-ピロリドン1500gに溶解した。さらにこの溶液を0℃に冷却し、この温度で無水トリ
- 15 リメリット酸クロライド126.3g（0.6モル）を添加した。無水トリメリット酸クロライドが溶解したら、トリエチルアミン67gを添加した。室温で2時間攪拌を続けた後、180℃に昇温して5時間反応させてイミド化を完結させた。得られた反応液をメタノール中に投入して重合体を単離させた。これを乾燥
- 20 した後、N-メチル-2-ピロリドンに溶解しメタノール中に投入して再度重合体を単離した。その後、減圧乾燥して精製されたポリエーテルアミドイミド粉末を得た。得られたポリエーテルアミドイミド粉末120g及びシランカップリング剤（信越化学工業株式会社製、商品名：SH6040）6.0gをN-メチル-2-ピロリドン360gに溶解し、芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスを得た。

25

製造例8（比較例1に使用したポリシロキサンポリアミドブロック共重合体接着剤ワニスの製造）

温度計、攪拌機、窒素導入管及び分留塔をとりつけた5リットルの4つ口フラスコに窒素雰囲気下、2,2-ビス〔4-（4-アミノフェノキシ）フェニル〕

プロパン 295.2 g (0.72 モル)、シリコーンジアミン (信越化学工業株式会社製、商品名: X-22-161B) 540 g (0.18 モル) を入れ、ジエチレングリコールジメチルエーテル 2400 g に溶解した。さらにこの溶液を  
5 -10℃ に冷却し、この温度でイソフタル酸クロライド 188.8 g (0.93  
モル) を添加した。その後、1 時間攪拌した後、プロピレンオキサイド 214 g  
を添加した。さらに室温で 30 分間攪拌を続けた後、40℃ に昇温して 5 時間反  
応させた。得られた反応液をメタノール中に投入して重合体を単離させた。これ  
を乾燥した後、ジメチルホルムアミドに溶解しメタノール中に投入して再度重合  
体を単離した。その後、減圧乾燥して精製されたポリシロキサンポリアミドブロ  
10 ック共重合体粉末を得た。得られた樹脂粉末 120 g 及びシランカップリング剤  
(信越化学工業株式会社製、商品名: SH6040) 6.0 g を N-メチル-2  
-ピロリドン 360 g に溶解し、ポリシロキサンポリアミドブロック共重合体接  
着剤ワニスを得た。

#### 15 実施例 1

厚さ 125  $\mu\text{m}$  の表面に化学処理を施したポリイミドフィルム (宇部興産 (株)  
製 ユーピレックス SGA) を、支持フィルムとして用いた。このポリイミドフ  
ィルムの片面に、製造例 1 で製造した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワ  
ニスを 90  $\mu\text{m}$  の厚さに流延し、100℃ で 10 分、300℃ で 10 分乾燥して、  
20 支持フィルム (1) の片面に厚さ 25  $\mu\text{m}$  の樹脂層 A (2) がついた図 1 の構成  
の半導体用接着フィルムを得た。樹脂層 A は、ガラス転移温度が 195℃、5 重  
量% 減少温度が 421℃、230℃ における弾性率が 7 MPa のものであった。  
樹脂層 A (2) の厚さ (A) と、支持フィルム (1) の厚さ (B) との厚さの比 (A/B)  
は 0.2 であった。次に、温度 250℃、圧力 8 MPa、時間 10 秒でパラジウ  
25 ムを被覆した銅リードフレーム (50 mm × 200 mm) に接着し、25℃ にお  
ける樹脂層 A とリードフレームとの 90 度ピール強度 (引き剥がし速度: 毎分 3  
00 mm、以下同様) を測定したところ、150 N/m で、搬送時に剥がれる不  
具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールは少なく、接着時の作  
業性は良好であった。次に図 2 のように、半導体用接着フィルム (4) を接着後

のリードフレーム（３）を台（５）の上に載せ、リードフレーム（３）の長手方向の反り（X）を測定したところ、５mm程度であった。さらに、この接着フィルムを接着したリードフレームを用いて、半導体素子の接着、ワイヤボンド工程及び封止工程を行った。得られたパッケージは、図３のパッケージが複数繋がった構造のものである。半導体素子の接着には銀ペーストを用い、１５０℃で６０分加熱して銀ペーストを硬化させた。ワイヤボンドは、ワイヤとして金線を用い、２６０℃で５分加熱して行った。封止工程には封止材としてビフェニル封止材（日立化成工業株式会社製、商品名：CEL9200）を用い、温度１８０℃、圧力１０MPa、時間３分で行い、その後、１８０℃で５時間の加熱を行い、封止樹脂を硬化させた。いずれの工程でも問題は生じなかった。図３において、４は半導体用接着フィルム、６はワイヤ、７は封止材、３はリードフレーム、８は半導体素子、９はダイパッドを表す（銀ペーストは図示せず）。封止工程後、２３５℃でリードフレームと封止材から半導体用接着フィルムを引き剥がしたところ（引き剥がし速度：毎分３００mm、以下同様）、９０度ピール強度は３３０N/mで簡単に引き剥がせ、樹脂はリードフレーム及び封止樹脂にほとんど残留しなかった。ごくわずかに残留した樹脂もN-メチル-2-ピロリドンで洗浄することにより、除去することができた。

さらに、このパッケージを分割して各々１つの半導体素子を有するパッケージを作製したが、工程中、問題はなかった。

## 実施例２

支持フィルムとして厚さ５０μmの表面に化学処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製、ユーピレックスSGA）を用いた以外は、実施例１と同様にして半導体用接着フィルムを作製した。樹脂層Aの厚さ(A)と、支持フィルムの厚さ(B)との厚さの比(A/B)は０．５であった。次に、温度２５０℃、圧力８MPa、時間１０秒でパラジウムを被覆した銅リードフレームに接着し、２５℃における樹脂層Aとリードフレームとの９０度ピール強度を測定したところ、１５０N/mで、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールは少なく、接着時の作業性は良好であった。さらには図２の

ように、接着後のリードフレームの反りを測定したところ、1 mm程度であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着したリードフレームを用いて、実施例 1 と同様に半導体素子の接着、ワイヤボンディング工程及び封止工程を行ない、図 3 のパッケージが複数繋がった構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、235℃でリードフレームと封止材から半導体接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は300 N/mで簡単に引き剥がせた。樹脂はリードフレーム及び封止材にほとんど付着残留しなかった。

#### 10 実施例 3

支持フィルムとして厚さ25  $\mu$ mの表面に化学処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製、ユープレックスSGA）を用いた以外は、実施例 1 と同様に半導体用接着フィルムを作製した。樹脂層Aの厚さ(A)と、支持フィルムの厚さ(B)との厚さの比(A/B)は1.0であった。次に、温度250℃、圧力8 MPa、時間10秒でパラジウムを被覆した銅リードフレームに接着し、25℃における樹脂層Aとリードフレームとの90度ピール強度を測定したところ、150 N/mで、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールはやや大きかったが、接着時の作業性は良好であった。さらには図2のように、接着後のリードフレームの反りを測定したところ、0.5 m程度であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着したリードフレームを用いて、実施例 1 と同様に半導体素子の接着、ワイヤボンディング工程及び封止工程及び切断を行ない、図3のパッケージが複数繋がった構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、235℃でリードフレームと封止材から接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は300 N/mで簡単に引き剥がせた。また、樹脂はリードフレーム及び封止材にほとんど付着残留しなかった。

#### 実施例 4

支持フィルムとして厚さ125  $\mu$ mの表面にプラズマ処理を施したポリイミ

ドフィルム（宇部興産（株）製、ユーピレックスSPA）を用いた以外は、実施例1と同様にして半導体用接着フィルムを作製した。樹脂層Aの厚さ(A)と、支持フィルムの厚さ(B)との厚さの比(A/B)は0.2であった。次に、温度250℃、圧力8MPa、時間10秒でパラジウムを被覆した銅リードフレームに接着し、

5 25℃における樹脂層Aとリードフレームとの90度ピール強度を測定したところ、150N/mで、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールは少なく、接着時の作業性は良好であった。さらには図2のように、半導体用接着フィルムの接着後のリードフレームの反りを測定したところ、5mm程度であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着したリード

10 ドフレームを用いて、実施例1と同様に半導体素子の接着、ワイヤボンド工程及び封止工程を行ない、図3のパッケージが複数繋がった構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、235℃でリードフレームと封止材から接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は330N/mで簡単に引き剥がせた。さらには、樹脂はリードフレーム及び封止

15 材にほとんど付着残留しなかった。

#### 実施例5

支持フィルムとして、厚さ25μmの表面にプラズマ処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製、ユーピレックスSPA）を用いた。このポリイミドフィルムの片面に、製造例2で製造した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニス

20 を50μmの厚さに流延し、100℃で10分、300℃で10分乾燥して、厚さ10μmの樹脂層Aを形成した。この樹脂層Aのガラス転移温度は187℃、5%重量減少温度は429℃、230℃における弾性率は5MPaであった。さらに、ポリイミドフィルムの反対面に、製造例3で製造した芳香族ポリエーテルアミドイミド樹脂ワニス

25 を50μmの厚さに流延し、100℃で10分、300℃で10分乾燥して、厚さ10μmの樹脂層Bを形成した。この樹脂層Bのガラス転移温度は260℃、5%重量減少温度は421℃、230℃における弾性率は1700MPaであった。これにより図4のように、支持フィルム（1）に樹脂層A（2）と樹脂層B（12）が片面ずつに塗布された半導体用接

着フィルムを得た。

次に、温度250℃、圧力8MPa、時間10秒でパラジウムを被覆した銅リードフレームに接着した後の25℃におけるリードフレームとの90度ピール強度を測定したところ、150N/mで、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールはほとんどなく、接着時の作業性は良好であった。さらには図2のように、半導体用接着フィルムの接着後のリードフレームの反りを測定したところ、0.15mm程度であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着したリードフレームを用いて、実施例1と同様にして半導体素子の接着、ワイヤボンダ工程及び封止工程を行ない、図3のパッケージが複数繋がった構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、205℃でリードフレームと封止材から接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は300N/mで簡単に引き剥がせた。さらには、樹脂はリードフレーム及び封止材にほとんど付着残留しなかった。

#### 15 実施例6

支持フィルムとして、厚さ25μmの表面に化学処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製、ユーピレックスSGA）を用いた。このポリイミドフィルムの片面に、製造例2で製造した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスを50μmの厚さに流延し、100℃で10分、300℃で10分乾燥して、厚さ10μmの樹脂層Aを形成した。この樹脂層Aのガラス転移温度は187℃、5%重量減少温度は429℃、230℃における弾性率は5MPaであった。さらに、ポリイミドフィルムの反対面に、製造例4で製造したガラス転移温度230℃の芳香族ポリエーテルアミドイミド粉末とビス（4-マレイミドフェニル）メタンを6/4（前者/後者）の重量比で混合した樹脂ワニスを50μmの厚さに流延し、100℃で10分、300℃で10分乾燥して、厚さ10μmの樹脂層Bを形成した。樹脂層Bの230℃における弾性率は500MPaであった。これにより図4のように、支持フィルム（1）に樹脂層A（2）と樹脂層B（12）が片面ずつに塗布された半導体用接着フィルムを得た。その後、温度250℃、圧力8MPa、時間10秒でパラジウムを被覆した銅リードフレームに接着した

後の25℃における樹脂層Aとリードフレームとの90度ピール強度を測定したところ、150N/mで、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールはほとんどなく、接着時の作業性は良好であった。さらには図2のように、半導体用接着フィルムの接着後のリードフレームの反りを測定したところ、0.15mm程度であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着したリードフレームを用いて、実施例1と同様にして半導体素子の接着、ワイヤボンダ工程及び封止工程を行ない、図3のパッケージが複数繋がった構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、205℃でリードフレームと封止材から接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は300N/mで簡単に引き剥がせた。さらには、樹脂はリードフレーム及び封止材にほとんど付着残留しなかった。

#### 実施例7

支持フィルムとして、厚さ125 $\mu$ mの表面に化学処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製、ユーピレックスSGA）のかわりに、厚さ125 $\mu$ mのポリエチレンナフタレートフィルム（帝人（株）製、商品名：TEONEX）を用いた以外は、実施例1と同様にして半導体用接着フィルムを作製した。樹脂層Aの厚さ(A)と、支持フィルムの厚さ(B)との厚さの比(A/B)は0.2であった。次に、温度250℃、圧力8MPa、時間10秒でパラジウムを被覆した銅リードフレームに接着し、25℃における樹脂層Aとリードフレームとの90度ピール強度を測定したところ、150N/mで、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールはやや大きかったが、接着時の作業性は良好であった。さらには図2のように、接着後のリードフレームの反りを測定したところ、5mm程度であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着したリードフレームを用いて、実施例1と同様にして半導体素子の接着、ワイヤボンダ工程及び封止工程を行ない、図3のパッケージが複数繋がった構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、235℃でリードフレームと封止材から接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は330N/mで簡単に引き剥がせた。さらには、樹脂はリードフレーム

及び封止材にほとんど付着残留しなかった。

### 実施例 8

実施例 1 と同様にして半導体用接着フィルムを作製し、温度 350℃、圧力 3 MPa、時間 3 秒で 42 アロイリードフレームに接着し、25℃における樹脂層 A とリードフレームとの 90 度ピール強度を測定したところ、800 N/m で、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールは少なく、接着時の作業性は良好であった。さらには図 2 のように、半導体用接着フィルムの接着後のリードフレームの反りを測定したところ、4 mm 程度であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着したリードフレームを用いて、実施例 1 と同様にして半導体素子の接着、ワイヤボンダ工程及び封止工程を行ない、図 3 のパッケージが複数繋がった構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、235℃でリードフレームと封止材から接着フィルムを引き剥がしたところ、90 度ピール強度は 250 N/m で簡単に引き剥がせた。さらには、樹脂はリードフレーム及び封止材にほとんど付着残留しなかった

### 実施例 9

樹脂層 A の形成用に製造例 5 で製造した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスを用いた以外は、実施例 1 と同様にして半導体用接着フィルムを作製した。樹脂層 A のガラス転移温度は 230℃、5 重量%減少温度は 451℃、230℃における弾性率は 150 MPa であった。次に、温度 250℃、圧力 8 MPa、時間 10 秒でパラジウムを被覆した銅リードフレームに接着した。接着後の 25℃における樹脂層 A とリードフレームとの 90 度ピール強度を測定したところ、50 N/m で、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールは少なく、接着時の作業性は良好であった。さらには図 2 に従い、半導体用接着フィルムの接着後のリードフレームの反りを測定したところ、5 mm 程度であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着したリードフレームを用いて、実施例 1 と同様にして半導体素子の接着、ワイヤボンダ工程



- 及び封止工程を行ない、図3のパッケージが複数繋がった構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、205℃でリードフレームと封止材から半導体用接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は300N/mで簡単に引き剥がせた。さらには、樹脂はリードフレーム及び封止材にほとんど付着残留しなかった。

#### 実施例10

- 樹脂層Aの形成用に製造例6で製造した芳香族ポリエーテルイミド接着剤ワニスを用いた以外は、実施例1と同様にして半導体用接着フィルムを作製した。
- 樹脂層Aのガラス転移温度は240℃、5%重量減少温度は410℃、230℃における弾性率は300MPaであった。次に、温度250℃、圧力8MPa、時間10秒で、半導体用接着フィルムをパラジウムを被覆した銅リードフレームに接着した。接着後の25℃における樹脂層Aとリードフレームとの90度ピール強度を測定したところ、50N/mで、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールは少なく、接着時の作業性は良好であった。さらには図2に従い、半導体用接着フィルムの接着後のリードフレームの反りを測定したところ、5mm程度であった。さらに、この半導体接着フィルムを接着したリードフレームを用いて、実施例1と同様にして半導体素子の接着、ワイヤボンダ工程及び封止工程を行ない、図3のパッケージが複数繋がった構造のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じなかった。封止工程後、235℃でリードフレームと封止材から半導体用接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は600N/mで簡単に引き剥がせた。さらには、樹脂はリードフレーム及び封止材にほとんど付着残留しなかった。

#### 実施例11

支持フィルムとして、厚さ25μmの表面にサンドマット処理を施したポリイミドフィルム（東レ・デュポン（株）製、商品名：カプトンEN、20～200℃における線熱膨張係数が $15 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 、200℃で2時間加熱した際の加熱収縮率が0.02%）を用いた。このポリイミドフィルムの片面に、製造例7で

製造した芳香族ポリエーテルアミドイミド接着剤ワニスを $25\mu\text{m}$ の厚さに硫酸延し、 $100^{\circ}\text{C}$ で10分、 $300^{\circ}\text{C}$ で10分乾燥して、厚さ $4\mu\text{m}$ の樹脂層Aが支持フィルムの片面についた図1の構成の半導体用接着フィルムを得た。この樹脂層Aのガラス転移温度は $260^{\circ}\text{C}$ 、5%重量減少温度は $430^{\circ}\text{C}$ 、 $230^{\circ}\text{C}$ における弾性率は $1500\text{MPa}$ であった。

次に、温度 $280^{\circ}\text{C}$ 、圧力 $6\text{MPa}$ 、時間10秒で、半導体用接着フィルムをパラジウムを被覆した銅リードフレームに接着した。接着後の樹脂層Aとリードフレームとの $25^{\circ}\text{C}$ における $90^{\circ}$ 度ピール強度を測定したところ、 $10\text{N/m}$ で、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールはほとんどなく、接着時の作業性は良好であった。さらには図2のように、半導体用接着フィルムの接着後のリードフレームの反りを測定したところ、 $0.1\text{mm}$ 程度であった。

さらに、この半導体用接着フィルムを接着したリードフレームを用いて、ダイパッドへの半導体素子の接着工程を行った。この際、接着用の銀ペーストを硬化させるために $150^{\circ}\text{C}$ で90分加熱した後、 $25^{\circ}\text{C}$ におけるリードフレームと樹脂層Aとの $90^{\circ}$ 度ピール強度を測定したところ、 $10\text{N/m}$ であった。

さらに、この半導体素子を接着したリードフレームを用いてワイヤボンドを行った。この際、 $260^{\circ}\text{C}$ で5分加熱した後、 $25^{\circ}\text{C}$ におけるリードフレームと樹脂層Aとの $90^{\circ}$ 度ピール強度を測定したところ、 $15\text{N/m}$ であった。

さらにこのリードフレームを用いて、実施例1と同様にして封止工程を行い、図3のパッケージが複数繋がった構造のパッケージを作製したが、封止工程時にリードフレームと樹脂層A間に封止材が入り込むなどの問題は生じなかった。封止工程後、 $175^{\circ}\text{C}$ でリードフレームと封止材から半導体用接着フィルムを引き剥がしたところ、 $90^{\circ}$ 度ピール強度は $50\text{N/m}$ で簡単に引き剥がせた。

25

## 実施例12

実施例11と同様にして、半導体用接着フィルムの作製、リードフレーム（異なるリードフレームを使用）への接着、半導体素子の接着、ワイヤボンド工程、封止工程を行い、図5のパッケージを作製したが、いずれの工程でも問題は生じ

なかった。封止工程後、175℃でリードフレームと封止材から半導体用接着フィルムを引き剥がしたところ、90度ピール強度は50N/mで簡単に引き剥がせた。さらには、接着剤はリードフレーム及び封止材にほとんど付着残留しなかった。さらに、このパッケージを分割して図6のパッケージを作製したが、工程  
5 中、問題は生じなかった。

#### 比較例1

支持フィルムとして、厚さ125 $\mu$ mの表面に化学処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製、ユーピレックスSGA）を用いた。この支持フィルム  
10 の片面に、製造例8で製造したポリシロキサンポリアミドブロック共重合体接着剤ワニス  
を90 $\mu$ mの厚さに流延し、100℃で10分、300℃で10分乾燥して、厚さ25 $\mu$ mの樹脂層A（2）が支持フィルム（1）の片面についた図1の構成の半導体用接着フィルムを得た。この樹脂層Aのガラス転移温度は182℃、5%重量減少温度は380℃、230℃における弾性率は1MPa未満であ  
15 った。樹脂層Aの厚さ(A)と、支持フィルムの厚さ(B)との厚さの比(A/B)は0.2であった。次に、この半導体用接着フィルムを、温度250℃、圧力8MPa、時間10秒でパラジウムを被覆した銅リードフレームに接着し、25℃におけるリードフレームと樹脂層Aとの90度ピール強度を測定したところ、0N/mで、搬送時に剥がれてしまい、後の工程を行うことができなかった。また半導体用接  
20 着フィルムのカールは少なく、接着時の作業性は良好であった。さらには図2に従い、接着後のリードフレームの反りを測定したところ、5mm程度であった。

#### 比較例2

支持フィルムとして、厚さ125 $\mu$ mの表面に化学処理を施したポリイミドフィルム（宇部興産（株）製、ユーピレックスSGA）を用いた。この支持フィルム  
25 の片面に、フェノール樹脂系接着剤ワニスを80 $\mu$ mの厚さに流延し、100℃で10分、150℃で10分乾燥して、厚さ25 $\mu$ mの樹脂層A（2）が支持フィルム（1）の片面についた図1の構成の半導体用接着フィルムを得た。樹脂層Aのガラス転移温度は180℃、5%重量減少温度は280℃、230℃に

における弾性率は $1.0 \text{ MPa}$ であった。樹脂層Aの厚さ(A)と支持フィルムの厚さ(B)との厚さの比(A/B)は0.2であった。

次に、温度 $250^\circ\text{C}$ 、圧力 $8 \text{ MPa}$ 、時間10秒で、この半導体接着フィルムをパラジウムを被覆した銅リードフレームに接着し、 $25^\circ\text{C}$ におけるリードフレームと樹脂層Aとの $90^\circ$ 度ピール強度を測定したところ、 $300 \text{ N/m}$ で、搬送時に剥がれる不具合は生じなかった。また半導体用接着フィルムのカールは少なく、接着時の作業性は良好であった。さらには図2のように、接着後のリードフレームの反りを測定したところ、 $5 \text{ mm}$ 程度であった。さらに、この半導体用接着フィルムを接着したリードフレームを用いて、実施例1と同様にして半導体素子の接着、ワイヤボンド工程及び封止工程を行ない、図3のパッケージが複数繋がった構造のパッケージを作製したが、ワイヤボンド工程でアウトガスが生じ、ワイヤを汚染する不具合が生じた。

封止工程後、 $190^\circ\text{C}$ でリードフレームと封止材から半導体用接着フィルムを引き剥がしたところ、 $90^\circ$ 度ピール強度は $1100 \text{ N/m}$ で封止材の一部が破損した。また、樹脂がリードフレーム及び封止材に大量に付着残留し、N-メチル-2-ピロリドンで洗浄しても除去するのが難しかった。

実施例1～12及び比較例1～2の結果より、 $25^\circ\text{C}$ におけるリードフレームとの $90^\circ$ 度ピール強度が $5 \text{ N/m}$ 以上で、なおかつ樹脂封止後、 $0^\circ\text{C} \sim 250^\circ\text{C}$ の温度範囲の少なくとも1点においてリードフレーム及び封止材との $90^\circ$ 度ピール強度が $1000 \text{ N/m}$ 以下であるリードフレーム及び封止材より剥離可能な半導体用接着フィルムを用いることにより、半導体パッケージを高い作業性と生産性で製造できることが示される。

## 25 産業上の利用可能性

本発明になる半導体用接着フィルムは、 $25^\circ\text{C}$ でリードフレームとの密着性が高く、なおかつ樹脂封止後、 $0 \sim 250^\circ\text{C}$ で、リードフレーム及び封止樹脂から簡便に引き剥がせるため、半導体パッケージを高い作業性と生産性で製造することを可能とするものである。

また、この半導体用接着フィルムを用いて作製される本発明の半導体装置は、高密度化、小面積化、薄型化の点で優れており、例えば、携帯電話等の情報機器への使用に適している。

## 請求の範囲

1. 樹脂層Aの少なくとも一層からなる半導体用接着フィルムであって、半導体用接着フィルムをリードフレームに接着した後の樹脂層Aとリードフレームとの25℃における90度ピール強度が5N/m以上であり、かつ、半導体用接着フィルムを接着したリードフレームを封止材で封止した後の樹脂層Aとリードフレーム及び封止材との0～250℃の温度範囲の少なくとも一点における90度ピール強度がどちらも1000N/m以下である半導体用接着フィルム。
- 5 2. 封止材で封止した後の樹脂層Aとリードフレーム及び封止材との100～250℃の温度範囲の少なくとも一点における90度ピール強度がどちらも1000N/m以下である請求項1記載の半導体用接着フィルム。
- 10 3. 封止材で封止した後に半導体用接着フィルムをリードフレーム及び封止材から引き剥がすときの温度における樹脂層Aとリードフレーム及び封止材との90度ピール強度がどちらも1000N/m以下である請求項1記載の半導体用接着フィルム。
- 15 4. 樹脂層Aのガラス転移温度が100～300℃である請求項1記載の半導体用接着フィルム。
- 20 5. 樹脂層Aが5重量%減少する温度が300℃以上である請求項1記載の半導体用接着フィルム。
- 25 6. 樹脂層Aの230℃における弾性率が1MPa以上である請求項1記載の半導体用接着フィルム。
7. 樹脂層Aがアミド基、エステル基、イミド基、エーテル基又はスルホン基を有する熱可塑性樹脂を含有する請求項1記載の半導体用接着フィルム。

8. 樹脂層Aがアミド基、エステル基、イミド基又はエーテル基を有する熱可塑性樹脂を含有する請求項1記載の半導体用接着フィルム。

5 9. 支持フィルムの片面又は両面に樹脂層Aが形成されている請求項1記載の半導体用接着フィルム。

10. 支持フィルムの材質が芳香族ポリイミド、芳香族ポリアミド、芳香族ポリアミドイミド、芳香族ポリスルホン、芳香族ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、芳香族ポリエーテルケトン、ポリアリレート、芳香族ポリエーテルエーテルケトン及びポリエチレンナフタレートよりなる群から選ばれる請求項9記載の半導体用接着フィルム。

15 11. 各樹脂層Aの厚さ(A)と支持フィルムの厚さ(B)との比(A/B)が、0.5以下である請求項9記載の半導体用接着フィルム。

20 12. 支持フィルムの片面に接着性を有する樹脂層Aが形成されており、その反対面に230℃における弾性率が10MPa以上の接着性を有しない樹脂層Bが形成されている請求項9記載の半導体用接着フィルム。

13. 請求項1～12のいずれかに記載の半導体用接着フィルムを接着したリードフレーム。

25 14. 半導体用接着フィルムに、樹脂層Aに片面を接して接着された請求項13記載のリードフレーム。

15. 請求項1～12のいずれかに記載の半導体用接着フィルムを用いた接着フィルム付き半導体装置。

16. 半導体用接着フィルム、半導体用接着フィルムの樹脂層Aに片面を接して接着されたリードフレーム、リードフレームの反対面のダイパッドに接着された半導体素子、半導体素子とリードフレームのインナーリードとを接続するワイヤ並びに半導体素子及びワイヤを封止している封止材からなる請求項15記載の接着フィルム付き半導体装置。

17. 請求項16記載の半導体装置から半導体用接着フィルムを剥離して得られる半導体装置。

18. インナーリード及びダイパッドを有するリードフレームの片面に、半導体用接着フィルムを接着する工程、リードフレームの露出面上のダイパッドに半導体素子を接着する工程、ワイヤボンディングにより、半導体素子とインナーリードとをワイヤで接続する工程、リードフレームの露出面、半導体素子及びワイヤを封止材で封止する工程、並びに、半導体用接着フィルムをリードフレーム及び封止材から剥離する工程からなる半導体装置の製造方法。

19. リードフレームが各々ダイパッド及びインナーリードを有する複数のパターンからなり、封止する工程後又は半導体用接着フィルムを剥離する工程の後に、封止したリードフレームを分割することにより、各々1個の半導体素子を有する複数の半導体装置を得る工程を含む請求項18記載の方法。

20. 半導体用接着フィルムが請求項1～11いずれかに記載の半導体用接着フィルムであり、半導体用接着フィルムを樹脂層Aをリードフレームに接してリードフレームに接着する請求項18記載の方法。



1/2

図 1



図 2

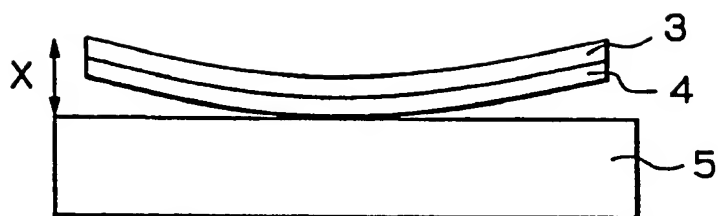


図 3

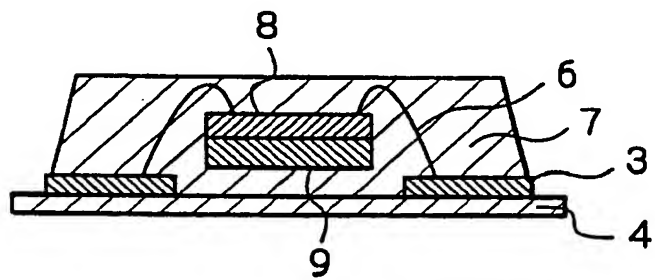
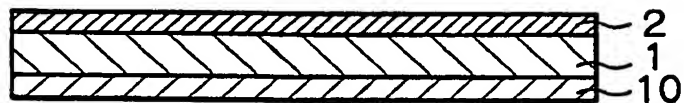


図 4



2/2

図 5

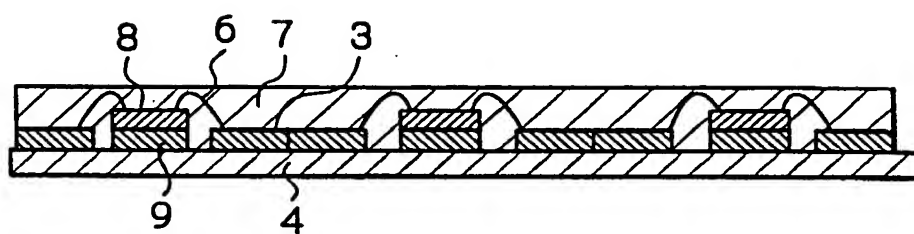
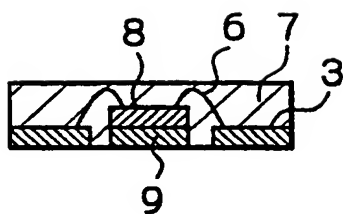


図 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/07826

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.<sup>7</sup> H01L23/12 H01L23/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.<sup>7</sup> H01L23/12 H01L23/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 10-12773, (Matsushita Electronic Corporation), 16 January, 1998 (16.01.98), & (Family: none)	1-20
A	JP, 5-129473, (Sony Corporation), 25 May, 1993 (25.05.93), & (Family: none)	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
05 February, 2001 (05.02.01)

Date of mailing of the international search report  
13 February, 2001 (13.02.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/07826

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ' H01L23/12 H01L23/50

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ' H01L23/12 H01L23/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 10-12773, (松下電子工業株式会社) 16. 1月. 1998 (16. 01. 98) & ファミリーなし	1-20
A	J P, 5-129473, (ソニー株式会社) 25. 5月. 1993 (25. 05. 93) & ファミリーなし	1-20

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 02. 01

国際調査報告の発送日

13.02.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

坂本 薫昭

印

4 R

9265

電話番号 03-3581-1101 内線 6362